15.

MEMORIA

SOBRE

LAS AGUAS MINERALES DE LA PROVINCIA DE MADRID.

POR

DON AMALIO MAESTRE.

Vocal que fué de la extinguida Comision del Mapa Geológico.

PUBLICADA DE REAL ORDEN.



MADRID,

IMPRENTA NACIONAL.

1861.

Difícil sería en verdad hacer la descripcion completa de las especies minerales que existen en la provincia de Madrid, y mas contando con tan poco tiempo y tan pocos elementos como yo cuento; mas esto no obstante, procuraré, si no completa, dar al menos una ligera idea de las mas interesantes, indicando su análisis, las localidades en donde se encuentran, y el gran partido que de ellas puede sacar nuestra naciente industria.

La geología solo se ocupa de la parte descriptiva, teórica y filosófica de la historia natural de nuestro planeta; pero por mas interesante que esta parte sea, la predileccion que nuestro siglo tiene por los intereses materiales me arrastra á pesar mio; y el ilustrado gobierno que rige á nuestra península sabrá sacar de mis cortas indicaciones el partido que sea mas conforme á sus aspiraciones. ¡Pluguiera al cielo que los trabajos de la *Comision del mapa geológico de España* pesaran algun dia, siquiera fuera un quilate en los destinos de la humanidad!

Los minerales ó especies mineralógicas forman unas veces rocas por sí solos; rocas, esas masas constitutivas y estensas de la corteza del globo; otras hacen parte esencial de esas mismas rocas asociados con otros; á veces se hallan accidentalmente dispersos en mayor ó menor can-

tidad en la masa de aquellas; y por último, tambien existen reunidos en masas mas ó menos regulares y de diversas formas cortando las rocas en uno ú otro sentido.

Los minerales cuando forman rocas por sí solos son contemporáneos de estas puesto que son las mismas; lo son tambien en el segundo caso por la misma razon, mas pueden mirarse como de época posterior los del tercero y cuarto, ora se considere como reunidas sus moléculas en virtud á una fuerza de afinidad ó electro-química, ora como debiendo su orígen á sublimaciones ó inyecciones venidas del interior de la tierra, ó bien á efectos químicos ocasionados por las diferentes reacciones de los elementos preexistentes entre sí ayudados de los agentes exteriores ó interiores.

Claro está que teniendo en consideracion todas estas cosas, debemos buscar los minerales segun sus especies, ó bien en las mismas rocas, atendiendo á sus elementos constitutivos, ó bien en esas masas aisladas, á quienes hemos convenido en dar, tal vez con poca propiedad, el nombre de *criaderos*; y digo tal vez con poca propiedad, por cuanto aunque es cosa indudable hoy dia la generacion contínua de nuevos minerales, solo la série indefinida de los tiempos es la que podrá decidir una cuestion tan debatida, al paso que es muy limitado el tiempo de la observacion que haya podido hasta ahora hacerse de ciertos hechos. ¿Quien dudará, por ejemplo, de la formacion contínua de nuevos sedimentos en los mares, y ellos de la alteracion de las especies arrastradas al seno de las aguas por la influencia de los elementos constitutivos de estas y de los cuerpos que llevan en disolucion? ¿No es evidente la contínua trasformacion de los sulfuros en sulfatos, los metales en óxidos, y estos en hidratos ó carbonatos? No vemos en verdad formarse en la actualidad esas masas potentes que reciben el nombre de *filones*; pero ¿acaso nuestra vista puede penetrar una línea al través de la corteza de nuestro planeta, ni es dado al hombre estender sus investigaciones á mas de un momento inapreciable en la escala de los tiempos? Y por otra parte, ¿no está la antigua *alquimia* llamando á nuestras puertas despojada de su manto misterioso y de sus evocaciones diabólicas?

PRIMERA SECCION.

Minerales que por sí solos constituyen rocas.

De los minerales que constituyen rocas por sí solos, el primero que se ofrece á nuestra consideracion es el *Agua*, que no por ser líquida habitualmente en las circunstancias de temperatura de la provincia de Madrid, deja de ser un mineral ó una roca como cualquiera otra.

Al *Agua* podemos considerarla en tres estados: en el de *sólido ó hielo*, cuando su temperatura es inferior á 0° del termómetro centígrado; *líquida* desde 0° á 100°; y *gaseosa ó vapor* desde 100° en adelante.

La existencia del *Agua* al estado sólido en la provincia de Madrid es puramente accidental, puesto que su temperatura no permite este estado sino en lo fuerte del invierno y en las mayores alturas por un tiempo limitado. A nuestra latitud la existencia de nieves perpétuas exigiria una altura de 3,500 metros sobre el nivel del mar, á la que no alcanzan las mas elevadas cumbres de la cordillera de Guadarrama, que la limita al N. Por lo demás el *Agua* al estado sólido cristaliza bajo la forma de prisma regular de seis caras, y los cristales son hialinos y de una gravedad específica inferior á la del mismo cuerpo al estado líquido.

En cuanto al *Agua* al estado de vapor poco tenemos que decir. Se halla constantemente diseminada en la atmósfera, y su cantidad, segun todas las observaciones de la Física, es proporcional á la temperatura y á la presion en razon inversa.

El *Agua* al estado líquido merece mucho nuestro estudio por diversos conceptos; bien como agente mecánico que ayuda al hombre en las diversas faenas industriales; bien como elemento agrícola ó fabril; bien como agente fisiológico si es que no queremos mirarla como alimento; y por último, como agente terapéutico que contribuye po-

derosamente en muchas ocasiones para curar ó aliviar nuestras dolencias.

El estudio de la *Hidronomía* en toda su estension, aun circunscribiéndonos á la provincia de Madrid, nos empeñaria en un trabajo inmenso que no nos consideramos con fuerzas para emprender. Personas cuya índole de estudios es diferente de la mia están encargadas de dar á conocer la cantidad de *Aguas* que corren á la superficie de sus terrenos, y el destino que se les puede dar para que sirvan de poderosos auxiliares á la mecánica, lo mismo que á la agricultura y navegacion. Esperemos confiadamente sus trabajos, y fijémonos únicamente en sus dos últimos empleos, fisiológico y terapéutico.

El *Agua* químicamente considerada, ó si se quiere en su estado de pureza, se compone de

HO...	Hidrógeno...........	11,11
	Oxígeno.............	88,89
		100,00

pèro el *Agua* que se encuentra á la superficie de la tierra no es jamás pura, y la de lluvia, que es la que mas se aproxima á aquel tipo, lleva en disolucion todas las sustancias que la atmósfera contiene, como el oxígeno, el nitrógeno, el ácido carbónico, y en ciertas ocasiones el ácido nítrico y el carbonato y nitrato amónico, especialmente en los tiempos tempestuosos. Además puede contener la lluvia los cuerpos estraños orgánicos é inorgánicos que el aire podia tener en suspension.

La de los rios, fuentes y pozos contiene cloruros, sulfatos y carbonatos á base de cal, magnesia, sosa, potasa, alúmina, &c., segun la composicion de los terrenos que recorre ó en donde nace.

Se llaman *potables* aquellas que son buenas para bebida sin tener color, olor, ni sabor, pudiendo cocer bien las legumbres y disolver el jabon sin cortarlo. Las que no tienen estas circunstancias se llaman *aguas* salobres.

En general las *aguas* de la provincia de Madrid son de buena calidad, como procedentes de terrenos graníticos

ó gneísicos, cuyos elementos no pueden disolver. Las hay, sin embargo gruesas en algunas localidades. En las inmediaciones de los terrenos yesosos (Vacia-Madrid, Aranjuez) están cargadas de sulfato de cal, y estas son siempre malas, aunque se pueden mejorar algo añadiéndolas un poco de legía alcalina ó disolucion de Carbonato Sódico. En las de los terrenos calizos (Chinchon, Colmenar de Oreja, &c.) hay en disolucion Carbonato de Cal disuelto á favor de un esceso de ácido carbónico; y estas se pueden mejorar hirviéndolas ligeramente, para que desprendido dicho esceso el carbonato se precipite; agitándolas en contacto del aire para producir el mismo efecto, ó añadiendo una ligera cantidad de agua de cal, hasta que todo el ácido carbónico escedente haya entrado en combinacion.

Se llaman *aguas minerales* ó *medicinales* aquellas que por tener en disolucion ciertos elementos estraños, orgánicos ó inorgánicos, pueden influir notablemente en la economía animal, bien introducidas en el estómago, ó bien humedeciendo la superficie esterior del cuerpo.

Dejaremos á las especialidades del ramo el debatir la cuestion de si las *aguas* tienen propiedades médicas *sui generis*, independientes de la naturaleza de los elementos que encierran, y por consiguiente resolver como lo crean mejor, el si la Química puede ó no decir *à priori*, si unas aguas son ó no medicinales. Por nuestra parte, respetando la opinion de los que juzguen de un modo contrario, diremos que concebimos muy bien que el *agua* mas pura pueda en ciertos y determinados casos, y administrada de una manera conveniente, producir un efecto terapéutico, pero que estos casos han de ser en un número muy limitado; debiendo aceptar el análisis como el mas poderoso de los auxiliares de los hombres que se ocupan en curar nuestras dolencias. La Química y la Medicina son hermanas indudablemente; y el médico no hace otra cosa que promover en el cuerpo humano reacciones semejantes á las que el químico produce en los vasos de su laboratorio. Negar esta verdad es querer renunciar á los progresos de las ciencias y retroceder á los tiempos de un empirismo ciego.

Los médicos dividen las *aguas* minerales primera-

mente en frias y termales. Son frias aquellas cuya temperatura es inferior á la ordinaria de la atmósfera, y al contrario, termales las que la tienen superior.

Además, sean de unas ó de otras, las dividen tambien en seis grupos:

1.° *Aguas salinas* son las que contienen ciertas sales en disolucion, tales como el carbonato, sulfato ó cloruro de cal, magnesia, potasa, sosa, &c.

2.° *Aguas acídulas* las que contienen carbonatos y ácido carbónico libre.

3.° *Aguas ferruginosas* las que contienen sales de hierro que se manifiesta por un sabor marcado.

4.° *Aguas ácidas* las que contienen un ácido no gaseoso en estado de libertad, conteniendo ó no otros principios.

5.° *Aguas sulfurosas* las que contienen sulfhídrico libre ó combinado, que fácilmente se pone en estado de libertad, y son reconocibles por un olor á huevos podridos.

Y 6.° *Aguas yoduradas ó bromuradas* que son las que contienen yoduros ó bromuros alcalinos.

Algunos suelen añadir las *aguas nitrogenadas ó azoadas*, cuando contienen el ázoe ó nitrógeno en libertad.

Desgraciadamente la provincia de Madrid no es rica en *aguas minerales*, y fuera de ciertas *aguas salinas*, como las de Torres, Concepcion de Peralta, &c., en las riberas del Jarama, y el Nuevo Bastan en la Alcarria, cuyo valor médico les toca apreciar á los de esta profesion, no existen otras que merezcan interés mas que las del Molar, San Agustin, Vacia-Madrid y Colmenar de Oreja, al menos que sepamos.

Aguas de Torres. Inútiles han sido los esfuerzos para obtener de mis amigos y compañeros D. Magin Bonet y D. Juan Chavarri el análisis que se dice han practicado de estas *aguas*. Solo sabemos por un prospecto que se circuló en estos últimos años, que contienen oxígeno, nitrógeno; sulfatos magnésico, cálcico, sódico y potásico; cloruro sódico; bi-carbonatos magnésico, cálcico y férrico; sílice, alúmina y materia orgánica, sin poder indicar las cantidades.

Aguas de la Concepcion de Peralta. Desde los mas remotos tiempos era conocida en la villa de Loeches y pueblos inmediatos la fuente medicinal llamada de *Val de la Cueva*, hoy de la Concepcion de Peralta. Sus *aguas* son claras y trasparentes, sin olor, de sabor amargo, temperatura la de la atmósfera, y gravedad específica de 1,009.

Segun el análisis practicado por los señores Moreno y Masarnau en 1850, á la temperatura y presion ordinaria, contienen:

Una libra de agua.

Acido carbónico.............	0,6	pulgadas cúbicas.
Aire atmosférico.	0,4	idem.
Carbonato cálcico........	3,29	granos.
——— magnésico..........	1,18	idem.
Cloruro sódico................	1,60	idem.
Sulfato cálcico................	7,00	idem.
——— magnésico....	7,79	idem.
——— sódico	87,80	idem.

Estas aguas corresponden á las salinas frias como las de Torres, que se hallan poco distantes.

Aguas del Nuevo Bastan. El análisis de las *aguas* de la Almunia, término del Nuevo Bastan, partido de Alcalá de Henares, verificado por el farmacéutico de Madrid D. Pedro Carrascosa, segun una memoria publicada en 1856 por el médico D. Rafael Cervera, es el siguiente:

Sobre 25 libras de agua.

Carbonato sódico......	23,00
Clorhidrato de sosa..............	6,00
Carbonato de cal.......	3,00
Sulfato de cal..............	8,24
Sulfato de magnesia...................	29,80
Sílice (inapreciable)......	00,00

Bien es verdad que no sabemos á qué unidad se refieren estas cifras, aunque creemos sea á granos.

Aguas del Molar. La villa del Molar, situada á siete leguas de la capital, en el partido de Colmenar Viejo, cerca

de la carretera de Madrid á Búrgos, sobre el terreno gneísico, posee un manantial de agua mineral de bastante celebridad.

El manantial, que llaman del Toro, tiene un caudal de 21.600 cuartillos cada veinticuatro horas.

El *agua* es clara y cristalina mirada en un vaso y algo opalina en el pilon; observándose algunos copos blanquecinos que suben á la superficie. Tiene olor y sabor hidrosulfuroso; es untuosa al tacto, y 18,75° centígrados de temperatura.

Segun los trabajos analíticos de los señores Lletget y Masarnau, publicados en 1846, cada libra de agua mineral del Molar contiene:

Nitrógeno	0,5 pulgadas cúbicas.
Gas sulfhídrico	2,5 idem.
Aire atmosférico	cantidad inapreciable.
Cloruro sódico	1,75 granos.
——— magnésico	1,10
Sulfato magnésico	0,75
——— cálcico	0,50
Carbonato magnésico	0,75
——— cálcico	0,35
Sílice	1,00

Corresponde, pues, esta agua mineral á las frias por su temperatura, y por su composicion química á las nitrogenadas sulfurosas.

Aguas de San Agustin. En el término de San Agustin de Alcobendas, tambien correspondiente al partido judicial de Colmenar Viejo, á seis leguas de distancia de Madrid, y á la izquierda de la carretera de Francia, brota una fuente del terreno granítico, cuyas aguas son trasparentes, con olor y sabor á huevos podridos; levemente untuosas al tacto; peso específico 0,994; desprendiendo burbujas considerables de gas; depositando un cieno fétido en el fondo de los charcos; mostrándose cubiertas de una película irisante; depositando una sustancia blanca sobre las plantas que bañan, y con una temperatura igual á las anteriores.

Del análisis practicado por los mismos señores Llet-get y Masarnau en 1840, resulta que contienen en cada libra:

Nitrógeno libre	Cantidad considerable.	
——— disuelto	Mas de una pulgada cúbica.	
Aire atmosférico	Poco.	
Gas sulfhídrico	Algunas fracciones de pulgada.	
Cloruro sódico	6 granos en totalidad.	
——— magnésico		
Carbonato magnésico		
——— cálcico		
Sulfato cálcico		
——— magnésico		
Sílice		

Son por consiguiente casi iguales á las del Molar, tanto en su composicion como en sus efectos; y corresponden á las de igual categoría.

Aguas de Vacia-Madrid. Muchos de los terrenos de la provincia, pero principalmente los del término de Vacia-Madrid, se componen de margas y yesos mas ó menos impregnados de sal catártica ó sulfato de magnesia, resultando que las aguas llevan esta sal en disolucion y producen efectos purgantes sumamente marcados. La cantidad es variable segun las estaciones, y se puede calcular en 186 gramas de materia salina por litro de *agua*, siendo la mayor parte de la sal indicada, y el resto de sulfatos de sosa y cal y cloruro magnésico en cantidad muy variable.

La temperatura de las *aguas* de Vacia-Madrid es de 18°,75 cent.; y pueden considerarse por consiguiente como salinas frias.

Estas *aguas* son conocidas desde principios del siglo pasado por sus efectos medicinales, lo mismo que la sal que de ellas procede; y de ellas se hace mucho consumo en Madrid, en donde se vende y gasta por muchas personas que prefieren su uso al de las sales ya purificadas que se despachan en las oficinas de farmacia. Hay tambien algunos sujetos que se dedican á recoger la sal que ofrece la evaporacion espontánea de las *aguas*, que despues introducen en el comercio de droguería.

Aguas de Aranjuez. En varios puntos de los términos de Aranjuez, Bayona ó Titulcia, Colmenar de Oreja, Ciempo-

zuelos, &c., como en los de los pueblos inmediatos correspondientes á la provincia de Toledo, y formados por terrenos de yesos y margas terciarias, brotan manantiales fuertemente impregnados de varias sales, especialmente del sulfato sódico, del que hablaremos despues al tratar de los minerales.

Estas *aguas*, pues, pueden considerarse como medicinales, y de ellas se ha hecho uso desde épocas remotas, especialmente de las de la llamada *Fuente amarga*, en el término de Aranjuez, que contiene, segun el ensayo analítico verificado por D. Juan Gomez, sobre el peso de 12 onzas:

Aire atmosférico..............	Cantidad indeterminada.
Sulfato sódico.................	396 granos.
—— cálcico............	5 idem.

Son claras y trasparentes, inodoras, de sabor amargo y ligeramente salado; agradables al paladar y de una temperatura de 12°,5 cent.; debiendo ser clasificadas entre las salinas purgantes.

Aguas de Chinchon. El *agua* de la Fuente de los Caballeros, término de Chinchon, ya conocida desde muy antiguo, es de igual naturaleza.

Aguas de Colmenar de Oreja. Las mas notables de entre todas las acabadas de indicar son las de Colmenar de Oreja, que hemos tenido ocasion de estudiar detenidamente, aunque por incidencia, al dedicarnos á otra clase de investigaciones.

Estas, que corren por los barrancos de la Cabra, del Enriscadero, de las Bernardas, y otros, y van á perderse en el Tajo; son claras y trasparentes, inodoras, sabor mas ó menos amargo, con la misma temperatura de la atmósfera. Por la evaporacion depositan cantidad notable de materia salina blanca; y segun las estaciones, estando mas ó menos saturado de sales, tiene mayor ó menor gravedad específica. Las del barranco del Enriscadero ya indicada, tomadas en fin de Noviembre último, me han dado una gravedad específica de 1,044; y el litro una cantidad de sal cristalizada de peso de 85,5 gramas. Re-

ducida esta al estado de sal anhidra, y privada de las sustancias orgánicas que accidentalmente contenia, dió 51,5 gramas de peso. Su análisis es:

Cloruro sódico.......	11,22	gramos.
Sulfato cálcico....................	3,90	
——— magnésico....................	7,46	
——— sódico....................	24,76	
Sílice y óxido férrico...................	4,10	
Pérdida........	0,06	
	51,50	

Estas *aguas*, que corresponden á las salinas purgantes frias, son dignas de la mayor consideracion, si bien deberia hacerse un estudio detenido de las de cada una de las localidades, y de las cantidades relativas de sales que contienen segun las estaciones, para que pudiera servir de norma al médico que hubiera de administrarlas.

Nada diré en cuanto á su valor industrial, porque de esto he de tratar mas adelante.

Hecho ya el recuerdo, aunque ligero, de las *aguas* de la provincia de Madrid, vamos á examinar tambien, aunque en iguales términos, los demás minerales que como ellas constituyen rocas por sí solos, á cada uno segun su importancia.

El que primeramente se ofrece á nuestra consideracion es el conocido con los nombres de *Caliza ó piedra de cal*, que en su estado de pureza es:

Ca. O, C. O^2 =	Acido carbónico...........	43,50
	Cal.......................	53,50
		100,00

Es, pues, un carbonato simple de cal, trasparente

como el cristal de roca, cristalizable en romboedros, cuyo ángulo máximo es de 105°-5′; dureza representada por 7,3; peso específico 2,72; presentando con los reactivos los caractéres químicos que son propios de sus factores.

Pocas veces se presenta de este modo, antes bien hay ocasiones en que algunas cantidades de cal se reemplazan por otras bases isomorfas como la magnesia, los óxidos ferroso y manganoso, &c. Entonces el mineral toma caractéres diferentes, al menos en cuanto á su dureza y coloracion, en cuyos detalles no podemos entrar.

Cuando una causa estraña ha venido á turbar el agrupamiento de las moléculas de una manera regular, las *calizas* se presentan en masa, de aspecto mas ó menos terroso; y de estas rocas es de las que mas partido sacan las artes industriales, la agricultura y la construccion.

Sin fijarnos en el carbonato cristalino, que es solo un modo accidental de presentarse esta sustáncia, diremos que en la provincia de Madrid se presenta la *caliza* abundantemente en varios puntos; bastando el citar los terrenos de los términos de Chinchon, Colmenar de Oreja, &c., donde hay gran número de canteras, con cuyos productos se han construido muchos edificios, y casi todas las estátuas que adornan los paseos de esta capital. Tambien se destina alguna parte á la fabricacion de cales; pero generalmente las que se consumen en Madrid vienen de la inmediata provincia de Guadalajara.

La mas interesante de todas las especies de *caliza* es aquella que produce una cal, que mezclada con la conveniente cantidad de arena produce un mortero que fragua con mucha rapidez. Esta *caliza*, que toma el nombre de *hidráulica*, varía en su composicion, y su hidraulicidad se debe á la presencia de cierta cantidad de sílice y alúmina; así es, que la de Wolskoft, llamada tambien *cemento ruso*, se compone de

Cal	62
Sílice	19
Alúmina	19
	100

El *cemento romano* de los ingleses, de

Cal	54
Arcilla	31
Oxido férrico	15
	100

donde se ve que el elemento *arcilla* contiene la sílice necesaria.

La provincia de Madrid ofrece *cal hidráulica* de buena calidad en el término de Valdemorillo, la misma que puede verse en el laboratorio de la Escuela de Minas revistiendo el muro donde se hallan las fuentes que surten de agua al mismo y ha resistido á la descomposicion y á toda humedad desde hace ocho ó nueve años. Su análisis, hecho por el actualmente profesor de química analítica de la misma, el ingeniero D. José Grande, y publicado en la *Revista Minera* de 1.° de Mayo de 1852, da:

Carbonato cálcico	55,50
——— magnésico	22,72
Sílice libre	6,00
Arcilla	8,50
Oxido férrico	3,00
Agua y pérdida	4,28
	100,00

No debemos olvidar un banco de *caliza* de cosa de cien metros de espesor que aparece en el término y á las inmediaciones del pueblo de Cereceda, rodeado por todas partes de granito, que se prolonga en grande estension, recubierto en puntos por dicho terreno; asomando en otros á la superficie; bifurcándose antes de llegar al terreno cretáceo del Molar y Venturada, y dirigiéndose uno de los ramales á la provincia de Guadalajara.

Sin meternos á determinar la edad geológica de esta *caliza*, solo diremos que es hidráulica bastante buena, y que

llegará dia en que Madrid saque de ella un partido que no saca hoy.

YESO; SULFATO DE CAL. La composicion de este mineral es:

$Ca. O. S. O^3 + 2 H. O. =$	Cal..............	33,00
	Acido sulfúrico.....	46,00
	Agua.............	21,00
		100,00

Esta sustancia es trasparente tambien cuando pura, como el espato de Islandia, cristalizable en un prisma rectangular recto, dureza representada por 1,5 y peso específico de 2,264 á 2,350; siendo soluble en 465 veces su peso de agua.

Es sumamente abundante en la provincia que vamos estudiando, y solo citaremos las inmediaciones del Canal de Manzanares, desde el Cerro-Negro hácia el M. de Madrid; mucha parte de los términos de Bayona, Aranjuez, Ciempozuelos, Colmenar de Oreja, &c. El *yeso* en estos sitios siempre se presenta cristalizado, rara vez sacaroide; y es muy frecuente el hallarse hermosos ejemplares en flecha, lenticulares y fibrosos, tan apreciados en las colecciones.

Una infinidad de hornos que se ven por todas partes surten á las construcciones de la capital y demás pueblos de la provincia; y como este *yeso* suele estar en contacto con ciertas margas, de que despues hablaremos, de ahí el que despues, cuando se va á usar, además del sulfato de cal contenga cantidades variables de carbonato de cal y de arcilla.

Suele el *yeso* de que hablamos contener tambien algunas otras sustancias que indicaremos despues, y que le dan una no muy escasa importancia.

ARCILLAS. Las *arcillas* que con tanta abundancía se ofrecen por todas partes, sin que tengamos necesidad de

indicar localidades, en su pureza típica tienen la composicion siguiente:

$Al.^2 O,^3 Si. O^3+2 H, O=$ { Alúmina.......... 44,45 / Acido silícico...... 39,98 / Agua.............. 15,57 }

Alúmina	44,45
Acido silícico	39,98
Agua	15,57
	100,00

Pero esta composicion, que es la que resulta á los kaolines despues de lavados y privados del feldspato que suelen contener, varía considerablemente en las diversas *arcillas* comunes que podemos someter al análisis. Los cuerpos que suelen hallarse, además de los indicados, son la magnesia, el óxido férrico, la cal sulfatada ó carbonatada, &c. Para demostrarlo, hé aquí la composicion de las *arcillas* de los terrenos de aluvion, segun Thomsom:

Carbon	19,65
Azufre	2,85
Sílice	40,00
Alúmina	16,00
Oxido férrico	6,40
Sulfato férrico	1,80
——— cálcico	1,50
——— magnésico	0,50
——— potásico	1,50
Cloruro potásico	0,50
Agua	10,75

Las de Cabañas, en la provincia de Toledo, contienen

Sílice	53,80
Magnesia	23,80
Alúmina	1,20
Agua	2,00

Los kaolines son siempre el resultado de la descomposicion de los feldspatos de los granitos, gneis, &c., como sucede en esta provincia; y en otras de las traquitas feldspáticas, como en Rodalquilar (Cabo de Gata, provincia de Almería), en donde se conservan inmensos restos de esplo-

taciones de esta sustancia correspondientes á la época romana.

Como tipo de su descomposicion presentaremos el análisis de los de Sargadelos, provincia de Lugo, que se emplean en la fábrica de loza de aquel punto, la mejor sin duda de cuantas existen en España, debido á MM. Brogniart y Malaguti.

Sílice libre	6,48
___ combinada	36,77
Alúmina	37,38
Agua	12,83

lo que se aproxima á la fórmula $Al.^2 O,^3 Si. O^3 + 2 H. O$ indicada arriba.

Hé aquí la composicion de la *arcilla* llamada vulgarmente tierra de *pipa*, segun Vicat:

Tierra de pipa en su estado natural.

Sílice libre	10,50	100,00
___ combinada	54,80	
Alúmina	28,00	
Magnesia	0,01	
Cal	0,03	
Agua	6,66	

La misma despues de calcinada á 600° *ó* 700°

Sílice libre	11,24	100,00
___ combinada	58,71	
Alúmina	30,00	
Magnesia	0,05	

Los kaolines mas notables de la provincia de Madrid se hallan en el término de Valdemorillo, sirviendo de alimento á una fábrica de loza; en el de Galapagar, Cereceda, &c. Los de este último punto merecen mucha consideracion, y se hallan en el sitio llamado Humbría de la Fuente-fria, formando un gran filon, de lo que se llama vulgarmente tierra blanca.

Margas. Las *margas* no son otra cosa que unas arcillas síliceas ó calizas arcillosas, de composicion muy variable, y que accidentalmente contienen sustancias extrañas, como el yeso, óxido de hierro, &c.

Hé aquí dos tipos de análisis publicados por Millon y Reiset en 1847.

1.°	Carbonato cálcico	12,275
	——— magnésico	0,975
	Potasa	0,087
	Agua	2,036
	Arcilla, arena y óxido férrico	84,525
	Amoniaco	0,004
2.°	Carbonato cálcico	36,066
	——— magnésico	1,106
	Potasa	0,163
	Agua	1,555
	Arcilla, arena y óxido férrico	50,065
	Amoniaco	0,057

Las *margas* mas notables que debemos mencionar son las que ocupan la mayor parte de los términos de Chinchon, Bayona, Colmenar de Oreja, Aranjuez, Ciempozuelos, &c., &c., las que como veremos despues se hallan á veces muy impregnadas de sulfatos de sosa y magnesia y sal comun, de que se puede sacar un gran partido. Además las *margas* por sí solas se emplean en la agricultura para modificar la composicion de ciertos terrenos, sobre lo cual no entraremos en detalles, por no ser propios de esta reseña.

Magnésita, Espuma de mar; Piedra loca. Mineral de color blanco, ligeramente agrisado ó amarillento; seco al tacto; difícilmente fusible al soplete; formando difícilmente pasta con el agua; gravedad específica 2,6.

La composicion típica de esta especie mineralógica es:

$Mg.\ O,\ Si.\ O^3+2\ H.\ O.=$	Magnesia	23,76
	Sílice	55,81
	Agua	20,43

La composicion de las especies que se hallan en la na-

turaleza difieren alguna cosa de la anterior; así es que la de Vallecas, segun Dufrenoy, se compone:

Alúmina	1,20
Magnesia	23,80
Sílice	53,80
Agua	20,00

El análisis de la misma verificado en el laboratorio de nuestra escuela de Minas en Setiembre de 1850 dá:

Sílice	53,96
Alúmina	11,56
Oxido férrico	Indicios.
Cal	1,33
Agua	18,50
Potasa	»
Magnesia	13,46
Pérdida	1,19
	100,00

Esta roca se destina á la construccion de hornos, bien de laboratorio, bien de establecimientos metalúrgicos, siendo muy apreciable por su infusibilidad. Tambien se destina á la fabricacion de pipas, y aun se recuerda en el país una colina de esta sustancia que existia en el término de Cabañas, provincia de Toledo, que se sacó de cuajo y trasportó al extranjero por los franceses durante la guerra de la independencia.

Son notables el Cerro de Almódovar, término de Vallecas, y las canteras de Vicálbaro, de donde se extraen algunas cantidades con destino á los usos indicados.

Lignito. Mineral de orígen orgánico; color negro ó parduzco, mas ó menos pesado; brillante ó mate, unas veces mucho y otras poco inflamable, dejando cantidad variable de ceniza en la combustion; aspecto unas veces orgánico y otras inorgánico, y gravedad específica de 1,0 á 1,5.

Este combustible mineral, muy apreciado en algunos puntos, se presenta en algunas localidades de la provincia de Madrid, entre Torrelaguna y la Cabrera entre otras, pero es de poca consideracion, lo mismo que los de Cereceda,

Real de Manzanares, &c., siendo escusado que ofrezcamos ningun trabajo analítico en vista de lo variable de la composicion de este mineral.

Turba. Lo mismo decimos de este otro combustible, que unas veces ofrece el aspecto de un lignito compacto, otras el de una masa carbonosa que se deshace en láminas, y otras, en fin, como una materia compuesta de detritus vegetal poco ó nada alterado.

A la geología toca explicar el orígen de este cuerpo, y á nosotros solo decir que existe en cantidades considerables en esta provincia, ofreciendo vasto campo á grandes explotaciones. Llamamos pues la atencion sobre las turberas, situadas en los términos de Chozas de la Sierra, Navalpino, Cereceda, Moral-zarzal, Navacerrada, Becerril, Cercedilla, Los Molinos, Escorial, &c.: es decir, en el gran valle que corre paralelo á la cordillerra de Guadarrama, si bien algunas *turberas*, las menos, se hallan situadas en la falda y aun en puntos culminantes.

Las *turberas* son en general de poco espesor (lo mas de un metro), por tropezarse inmediatamente con el terreno cristalino sobre que se apoyan.

Hemos visto estas *turbas* emplearse con éxito en varios hornos de cal, y en una máquina de vapor propia del señor Grasseli, de esta córte, y su importancia ha de crecer concluida que sea la primera seccion del ferro-carril del N., que permitirá trasportarla á Madrid á muy bajo precio.

Debiamos ocuparnos ahora de los minerales de hierro, algunos de los cuales forman rocas por sí solos; pero preferimos estudiar los que se hallan en la provincia de Madrid, entre los de la 4.ª seccion, en donde parece ocupan mejor su lugar.

SEGUNDA SECCION.

Minerales que forman parte constitutiva en una roca.

En esta seccion solo nos toca indicar, como los mas interesantes, los tres elementos que constituyen el gneis y el granito, que son el *cuarzo, feldspato* y *mica.* A veces esta se halla reemplazada por el *talco.*

Cuarzo. Esta sustancia, cuya composicion es:

$Si.\ O.^3 =$	Silicio	47,08
	Oxígeno	52,92

ofrece diversas variedades que reciben los nombres de *cristal de roca, cuarcita ó cuarzo granudo, ágata, pedernal, cuarzo terroso*, á que pueden añadirse los *jaspes* y las *areniscas.*

El cuarzo hidratado se compone de los mismos elementos, añadiendo una cantidad de agua que varía entre 2 y 9 por 100; y en él se comprende las variedades denominadas *resinita, ópalos, calcedonias,* &c. Nada diré de especies raras que llegan á contener hasta el 35.

El *cristal de roca* se presenta hialino y perfectamente limpio, dureza representada por el número 7, dando chispas con el eslabon, infusible al soplete, insoluble en los ácidos nítrico, sulfúrico y clorhídrico, con una gravedad específica de 2,65 á 2,80.

Su cristalizacion habitual es un prisma regular de seis caras, apuntado por una pirámide de seis caras tambien. Esta variedad es bastante comun en todos los terrenos graníticos de la cordillera de Guadarrama, de donde salen ejemplares de una magnitud considerable, y en masa forma parte esencial de dichos terrenos y de los gneis, constituyendo tambien la parte principal de muchos filones, cuya localidad es inútil indicar.

En algunos puntos se ven los cristales teñidos por el

manganeso, tomando un color morado, y entonces reciben el nombre de *amethistas*, piedras que son admitidas por la joyería.

Por lo demás, el *cuarzo* cristalino y amorfo es la base de diversas industrias, entre ellas la de la fabricacion del vidrio, de cuyo artículo ha habido fábricas en Aranjuez, y aun subsisten en la Granja (provincia de Segovia) y en Cadalso (Toledo), suministrándoles el *cuarzo* los terrenos indicados.

No debemos echar en olvido los cristales de roca rodados que se hallan entre las arenas de las colinas de San Isidro, llamados vulgarmente *diamantes* de este santo, de que en algunas ocasiones se han aprovechado los joyeros.

En los terrenos al E. de Madrid se halla gran cantidad de *pedernal* que se emplea comunmente en el pavimento de las calles, y su forma, al sacarlo de tierra, es tuberculosa, ofreciendo cavidades llenas de cristales y de concreciones de *calcedonia* de un color verdoso ó azulado.

Son tambien dignos de mencionarse los *ópalos*, ó por mejor decir, los *semi-ópalos* del término de Vallecas, que tienen cierta celebridad, y se aprecian para las colecciones mineralógicas.

FELDSPATO. Este, parte constitutiva tambien de los gneis y granitos, abunda estraordinariamente. Su composicion es sumamente varia, pero en lo general podemos aceptar la siguiente:

$$3\,(Al^2\,O,^3\,Si.\,O^3)+K.\,O,\,Si\,O^3=\left\{\begin{array}{lr}\text{Silicato de Alúmina.} & 74{,}26\\ \text{Silicato de potasa...} & 25{,}74\end{array}\right\}=\left\{\begin{array}{lr}\text{Sílice...} & 50{,}58\\ \text{Potasa...} & 36{,}26\\ \text{Alúmina.} & 13{,}16\end{array}\right.$$

En algunas ocasiones suele entrar en la composicion alguna cantidad de sosa y de cal, y aun de óxidos de hierro y manganeso.

Sus caractéres son: sustancia cristalizable en un prisma romboidal oblícuo y un prisma oblícuo no simétrico, diseminado en las rocas cristalinas, y á veces tapizando geodas, y tambien en masas laminares, color blanco agrisado, verdoso ó rojizo, estructura laminar; dureza 6, duro en

disposicion de rayar el vidrio, poco fusible al soplete, y gravedad específica de 2,394 á 2,569.

Este mineral, del que se ven á veces hermosos ejemplares empotrados en la masa de las losas de granito con que se cubren las aceras de la capital, no tiene en este estado mas uso que como fundente en la fabricacion de la porcelana ; pero descompuesto por las aguas y la influencia atmosférica, da orígen al kaolin de ya que hemos hablado antes.

Micas. Estas, compañeras del feldspato y cuarzo en las mismas rocas, y que podemos hallar en las mismas localidades, se presentan mezcladas con ellos en forma de láminas ú ojuelas de color dorado, verdoso ó negro, brillo casi metálico, y no sirven para otra cosa que para dar chasco á las personas inespertas que lo creen oro á primera vista.

Solo diremos, respecto á su composicion, que son *silicofluatos*, de fórmulas muy variables, y cuyas bases son la alúmina, hierro, potasa y litina.

TERCERA SECCION.

Minerales diseminados accidentalmente en las rocas.

Entre los minerales que mas frecuentemente se hallan diseminados en los granitos de la cordillera de Guadarrama, se encuentra la:

Turmalina ó Chorlo negro, cuya composicion varía mucho, pero que podemos admitir como un boro-silicato de alúmina, cal, magnesia, hierro, manganeso, sosa, potasa y litina; advirtiendo que los tres últimos elementos suelen escluirse unos á otros.

La *turmalina* es un mineral que constantemente se halla cristalizado en el sistema romboédrico, ofreciendo prismas hexagonales, modificados no simétricamente tanto sobre sus aristas laterales, cuanto en sus estremos: dureza 8,0 entre el cuarzo y el topacio, susceptible de desarrollar la electricidad por el calor con mas intensidad que ninguna otra sustancia conocida, gravedad específica de 3 á 3,42. El color es variable desde el negro que tienen las de la provincia de Madrid, hasta el pardo, rojo, azul ó verde que tienen en otras localidades.

Esta especie mineralógica, que es solo una simple curiosidad, no tiene mas empleo que en la joyería cuando goza de colores vivos y trasparencia, que las hace confundir con ciertas piedras finas, y en los gabinetes de física para hacer ciertos experimentos sobre la electricidad y la polarizacion de la luz.

Es muy abundante como hemos dicho en la cordillera de Guadarrama, y se pueden hallar hermosos ejemplares de gneis y granitos que contengan cristales de algunas pulgadas de longitud en las inmediaciones de Cavanillas, Pedrezuela, Miraflores de la Sierra, Escorial, Buitrago, &c.

Ottrelita. Esta especie, que tambien es simple curiosidad mineralógica, admitida *como especie* de poco tiempo acá, se encuentra abundantemente diseminada en

los gneis que forman la divisoria de la referida cordillera, entre los términos de Montejo de la Sierra y Riaza.

Se presenta en láminas hexagonales de un color gris oscuro ó verdoso, ofreciendo mucha semejanza con la mica. Raya con dificultad el vidrio, y tiene por gravedad específica 4,4.

Es un silicato de alúmina, hierro y manganeso, mas agua.

Cianita, disthena, chorlo azul. Con todos estos nombres y algunos mas se conoce un mineral que generalmente presenta un color azul celeste, aunque algunas veces suele ser amarillento. Se presenta constantemente cristatalizado en un prisma oblícuo, no simétrico. Los cristales son siempre prolongados, y á veces no se manifiestan mas que como pequeñas placas, siendo trasparente ó por lo menos muy trasluciente.

Su dureza es 6, gravedad específica 3,56 á 3,67, siendo enteramente infusible al soplete.

Su composicion parece ser:

$3\ Al.^2\ O.^3,\ 2Si.\ O.^3 =$	Sílice	46,03
	Alúmina	53,97
		100,00

Los mejores ejemplares que hemos recogido lo han sido en los términos de Buitrago, Torrelaguna, Horcajuelo y Montejo, igualmente que en el Cardoso, provincia de Guadalajara.

Granates. Sustancia vítrea, cristalizable en el sistema cúbico, ofreciendo como forma dominante el dodecaedro romboidad y el trapezoedro. Color rojo, mas ó menos oscuro generalmente, pero algunas especies lo tienen verdoso, amarillento ó anaranjado. Su dureza es superior ä la del vidrio, gravedad específica 3,35 á 4,24, fusible al soplete.

Aunque su composicion es variable segun las distintas especies, siempre se puede referir á la fórmula $R. Si. O^3 + r. Si. O,^3$ en que R representa las bases que tienen tres equivalentes de oxígeno, y *r* las que solo tienen uno. Son, en una palabra, silicatos de cal, alúmina, magnesia, hierro y manganeso.

Esta sustancia que en algunos puntos, como en Cataluña por ejemplo, sirve de ganga en algunos filones, se halla mas generalmente diseminada en granitos, gneis, pizarras micáceas ó traquitas. En las dos primeras se encuentra en la provincia de Madrid, en las mismas localidades que la Ottrelita, y en otras varias.

Los usos á que se destina son á la joyería, y tambien á fundente en algunos establecimientos metalúrgicos. En nuestro país no sirve para nada.

Asbesto, amianto, gramatita. Se da el nombre de *gramatitas, asbestos y amiantos* á un mineral del género anfibol, especie tremolita, cuya cristalizacion corresponde al sistema de los prismas oblícuos romboidales, pero que generalmente se presenta en forma de fibras mas ó menos adherentes unas á otras, y mas ó menos elásticas, hasta el punto de poderse emplear en tejidos como el cáñamo, el lino y demás sustancias textiles. Su color es blanco ó verdoso, rayando difícilmente el vidrio, fusible al soplete hinchándose bastante, gravedad específica de 2,9 á 3,15 y composicion variable, pero que puede comprenderse en esta fórmula:

$$^{5}\,Mg.\,O,^{2}\,Si.\,O^{3} + Ca.\,O,\,Si\,O_{3} = \left\{\begin{array}{ll} \text{Silicato de magnesia..} & 68{,}82 \\ \text{Silicato de cal......} & 31{,}18 \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{ll} \text{Sílice...} & 57{,}82 \\ \text{Mag....} & 30{,}28 \\ \text{Cal.....} & 11{,}90 \end{array}\right.$$

Los análisis dan algunas diferencias, encontrándose tambien como cuerpos accidentales los óxidos de hierro y manganeso, la alúmina y aun el ácido fluórico.

En la provincia de Madrid se encuentran estos minerales en varios puntos en la banda de terreno siluriano, que corre de NNE. á SSO. desde la Puebla de la Mugermuerta hasta Torrelaguna. Este terreno, formado principalmente de pizarras arcillosas y magnesianas, ofrece las especies citadas diseminadas unas veces en la masa de la roca y otras en las fisuras de la misma, sin que tenga aplicacion alguna.

Cuero, corcho ó papel de montaña. Así se denomina una sustancia mineral de un color blanco ó amarillento, compuesta de fibras muy finas entrelazadas entre sí, como los tejidos orgánicos, ligera, coriacea, elástica y difícil de desgarrar.

Esta especie es la misma que acabamos de indicar anteriormente en cuanto á su composicion; y la hallamos en las mismas localidades ya dichas, y tambien entre las fisuras de las magnesitas de Vallecas y Vicálbaro.

Tampoco tiene aplicacion.

Rutilo; titano oxidado. Especie mineralógica que se encuentra diseminada en los gneis, principalmente en los términos de Horcajuelo y Montejo, donde lo recogen con bastante abundancia despues de labrar los campos, habiendo sido destacado por la reja del arado.

Ofrece un color rojo ó pardo; cristaliza en una forma derivada de un prisma de base cuadrada; trasparente unas veces, otras opaca, dureza 6,5, y gravedad específica de 4,20 á 4,29.

Su composicion es:

$Ti.\ O^2 =$	Titano...........	61,14
	Oxígeno...........	38,86
		100,00

Los ejemplares de las localidades que hemos indicado tienen mucha celebridad entre los mineralogistas, pero hasta ahora no han tenido otro empleo que en la fabricacion de crisoles, por ser su materia eminentemente refractaria.

Asfalto. La composicion de esta sustancia puede considerarse comprendida dentro de la fórmula $H.\ C^n$, teniendo en cuenta además que puede contener mayor ó menor cantidad de sustancias estrañas.

El *asfalto* cuando se halla puro es una sustancia sólida, de fractura vidriosa y concoidea; inodora, infusible á la temperatura del agua hirviendo y fusible á otra mas elevada, insoluble en el alcohol y peso específico de 1 á 1,6. Se encuentra principalmente flotando en las aguas del mar Muerto ó lago Asfáltites, de donde toma su nombre. Se encuentra tambien en otras muchas localidades, pero penetrando ciertas rocas en mayor ó menor cantidad, como por ejemplo, las calizas numulíticas de las Escaulas (provincia de Gerona), las areniscas de Torre de la Paja

(Soria), muchas pizarras del terreno siluriano y carbonífero de Astúrias, &c., &c.

En la provincia de Madrid se halla en el valle del Lozoya y términos de Rascafría, Oteruelo, Pinilla y la Alameda, formando capas de una sustancia negra, bituminosa, especie de conglomerado que bien merece el nombre de roca asfáltica, apareciendo en bastante abundancia, tanto en las depresiones del valle como en los puntos culminantes de la cordillera de Guadarrama. Estas capas son generalmente de poco espesor, aunque hay puntos en que su potencia llega á medio metro, reposando sobre el gneis, y formando su base la tierra vegetal que recubre esta roca

Este criadero, que podrá muy bien ser de orígen vegetal, no deja de tener importancia por su abundancia y extension de mas de dos leguas cuadradas; y es muy posible que la industria saque partido de él, una vez vencida la cuestion de trasportes, siempre interesante, pero mucho mas cuando se tratan de aprovechar materias de escaso valor.

Excusado es decir las grandes aplicaciones que hoy tiene el asfalto y que han de ir aumentando cada dia.

Nitro: Sustancia salina no delicuescente, muy soluble en el agua, cristalizable en cristales derivados del prisma romboidad; sabor fresco y amargo, y produciendo una viva deflagracion cuando se proyecta sobre carbones encendidos. Peso específico 1,93.

Su composicion es:

$KO, Az. O^5 =$	Potasa..............	46,62
	Ácido nítrico........	53,38
		100,00

El *nitro* se encuentra en la provincia de Madrid como en otras muchas de nuestra Península en eflorescencias de los terrenos arenosos ó calizos, de donde se saca por lexiviaciones para dedicarlo á la fabricacion de pólvora, ácido nítrico, &c., reproduciéndose al cabo de cierto tiempo, sin que sea de este lugar dar una teoría de la nitrificacion, que es bastante conocida.

Tambien se encuentra recubriendo los muros de los

edificios húmedos, de las cuadras, y en general de todos los sitios en donde hay emanaciones nitrogenadas.

THENARDITA. Esta sal se encuentra en las salinas de Espartinas, á cinco leguas de Madrid, disuelta en las aguas de las balsas del establecimiento, depositándose cuando las aguas se evaporan en el verano.

Los cristales son octaedros romboidales rebajados, generalmente truncados en su cúspide. Son transparentes, de color blanco, eflorescentes; peso específico 2,73.

En cuanto á su composicion, podemos decir que es un sulfato de sosa anhidro

$Na. O, S. O^3 =$	Sosa	43,65
	Ácido sulfúrico...	56,35
		100,00

Uso especial ninguno.

SULFATO DE SOSA; SAL DE GLAUBERO. Sustancia salina blanca; trasparente; muy eflorescente; muy soluble, de un sabor amargo; cristalizable en prismas romboidales oblícuos nunca muy determinables. Su peso específico es 1,562.

La de los cristales difiere de la composicion de la misma sustancia cuando se halla eflorecida en cuanto á la cantidad de agua que contiene. En el primer caso es:

$Na. O, SO^3 + 10 H.O =$	Sulfato de sosa.	44,10	=	Sosa..	19,39
	Agua.......	55,90		A. sulfúrico.	24,71
				Agua......	55,90
		100,00			100,00

En el segundo:

$Na.O, SO^3 + 2 H.O =$	Sulfato de sosa.	79,76	=	Sosa.......	34,81
	Agua.........	20,24		A. sulfúrico.	44,95
				Agua......	20,24
		100,00			100,00

Grande es la abundancia del *sulfato de sosa* en los terrenos yesosos y margosos de Colmenar de Oreja, Bayona, Cienpozuelos, Aranjuez, &c., correspondientes á la provincia de Madrid, lo mismo que en los inmediatos de San Mar-

tin de la Vega, Villa-Rubia de Santiago, Oreja, Villamanrique de Tajo, &c., que corresponden á la de Toledo. Unas veces impregna fuertemente las capas de yeso cristalino, otras las margas arcillosas, y á veces forma por sí solo casi exclusivamente bancos de hasta siete á ocho metros de potencia que corren mas de 5 kilómetros de longitud.

Las aguas que recorren aquellos terrenos están muy cargadas de la misma materia, como hemos indicado al hablar de las aguas minerales, y por la evaporacion depositan masas cristalinas de muchísimos quintales.

La industria se ha apoderado hace años de esta inmensa riqueza, habiéndose establecido fábricas en grande escala, en las que se convierte el *sulfato* en carbonato de sosa, materia de grandes aplicaciones y consumo á la fabricacion del jabon, vidrio, diversos productos químicos, &c.

Los multiplicados análisis que he practicado sobre las tierras de los lugares en cuestion, me han dado de 5 á 60 por 100 de materia soluble, y esta de una composicion variable, de la cual solo pondremos algunos resultados.

Procediendo sobre cien gramos de tierras, hemos obtenido:

Pertenencias del Cancerbero propias de las sociedades Lemosina y Conservadora, término de Colmenar de Oreja, como todas las siguientes.

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
	60,0000	5,0820	13,1816	4,9141	8,7738	28,8684	72,16
Julio y Carlitos.	36,0000	3,0660	7,9525	2,7717	5,2933	17,4124	39,56
Proserpina...	30,8000	2,5872	6,7106	2,3388	4,4666	14,6966	36,73
Santa Eufemia.	30,7000	2,5788	6,6528	2,3312	4,4521	14,6489	36,60
San Manuel...	21,5000	1,8060	4,6843	1,6326	3,1179	10,2590	25,64
Petrita.......	16,2000	1,3608	3,5296	1,2301	2,3493	7,7300	19,82
Concha.......	15,5000	1,3020	3,3771	1,1770	2,2474	7,3660	18,47
San Andrés...	15,0000	1,2600	3,2681	1,1390	2,1753	7,1574	17,87
Rómulo......	10,6000	0,8704	3,3095	0,8039	1,5362	5,0769	12,69
Segunda Avería.	10,0000	0,8400	2,1787	0,7593	1,4502	4,7716	10,84

(a) Cantidad de materia soluble en 100 gramos de tierra.
(b) Sílice y óxido férrico.
(c) Cloruro sódico ó sal comun.
(d) Sulfato de cal ó yeso.
(e) Sulfato de magnesia.
(f) Sulfato de sosa anhidro.
(g) El mismo añadiéndole los diez equivalentes de agua que toma al cristalizar.

Ahora, teniendo en cuenta estas cifras, y recordando que además del empleo del *sulfato de sosa* en su estado natural en ciertas industrias, se puede convertir con facilidad el restante en carbonato, cuyo consumo es ilimitado, y que cada cien partes de aquella sal en estado seco producen 59,24 de esta última seca tambien, ó 159,80 una vez tomados los diez equivalentes de agua que toma al cristalizar, que es como se la vende en el comercio, se puede calcular hasta qué punto puede un dia tomar importancia la esplotacion de esta riqueza mineral, que desde inmemorial ha sido conocida, pero de la que no se ha hecho caso alguno.

EXANTALOSA. Es el sulfato de sosa con dos equivalentes de agua,

$Na\,O.\,SO^3 + 2\,HO =$	Sulfato de sosa.	79,76	=	Sosa	34,81
	Agua...	20,24		A. sulfúrico..	44,95
				Agua	20,24
		100,00			100,00

de que ya hemos hablado, y se presenta como el resultado de la evaporacion del sulfato con diez equivalentes, que arrastra disuelto el agua de los arroyos del término ó términos mencionados.

SAL COMUN; SAL GEMMA. Esta sustancia, bien conocida, que cristaliza en el sistema cúbico, se presenta incolora y trasparente unas veces, y otras teñida de color rojizo, amarillento y aun azul; soluble y con sabor salado característico; decrepitando al echarla sobre el fuego, y con un peso específico de 2,12 á 2,30.

Su composicion es:

$Na.\,Cl^2 =$	Sosa	24,47
	Cloro..........	75,53
		100,00

Abunda en la provincia de Madrid en los mismos terrenos que el sulfato de sosa, bien al estado sólido en capas mas

ó menos potentes, como en las inmediaciones de Aranjuez, cerca de Oreja, ya impregnando los yesos y margas, como en el mismo término, media legua al O., en el Barranco de las Salinas; en Espartinas, &c., &c.

El Gobierno saca partido de la *sal comun* como género estancado, tanto de la procedente de las salinas últimamente indicadas, cuanto de otras situadas ya en la provincia de Toledo.

Escusado es indicar los diversos usos de esta sustancia tan interesante; y mas sacaria el Gobierno si su precio permitiera usarla sin trabas y fiscalizaciones á los ganaderos, saladores y fabricantes de productos químicos.

Epsómita; Sal de Vacia-Madrid, Sal purgante. Con todos estos nombres y otros muchos mas se conoce esta sustancia salina que tiene un color blanco; es soluble y de un sabor sumamente amargo; cristaliza en prismas romboidales muy próximos al prisma rectangular; gravedad específica 1,66 y composicion,

$Ma. O, SO^3 + 6 HO =$	Sulfato de magnesia.	52,92	=	Magnesia . .	18,03
	Agua	47,06		A. sulfúrico.	34,94
				Agua	47,06
		100,00			100,00

Se encuentra principalmente en el término de Vacia-Madrid, cuyas aguas la contienen en abundancia, segun hemos dicho, y acompañando el sulfato de sosa donde quiera que se presenta.

Sus usos, tal como se ofrece despues de purificada, son bien sabidos, sacándose tambien partido de ella en las fábricas de productos químicos.

CUARTA SECCION.

Minerales en criaderos.

Molibdeno. La especie de este metal que se encuentra en la provincia de Madrid es el sulfuro, cuyos caractéres son: color gris aplomado ó azulado; brillo metálico; formando pequeñas masas divisibles en hojas ó pequeñas láminas hexagonales regulares; manchando los dedos lo mismo que el grafito á quien se asemeja en la untuosidad, diferenciándose en que sus trazos sobre la porcelana tienen un tinte verdoso, cuando los del otro mineral con quien pudiera confundirse son negruzcas; gravedad específica de 4,55 á 4,65, y dando á la llama del soplete un olor de azufre.

Su composicion es $Mo. S^2 =$

{	Molibdeno. . . .	59,84
	Azufre.	40,16
		100,00

Este mineral, que no tiene mas aplicacion que en los laboratorios de química, se ha encontrado en algunas localidades, principalmente en el término de Galapagar, en un filon de media vara de potencia que se ha cortado al hacer la explanacion del camino de hierro del Norte.

En la falda N. de Guadarrama se presenta tambien en Villacastin y otros puntos.

Fungsteno. La especie que se encuentra con mucha frecuencia en la misma cordillera sin que haya necesidad de indicar punto determinado es el wolfran ó tungstato de hierro. Tiene un color negro ó negro parduzco, cristalizado en prismas rectangulares oblícuos poco determinable; dureza 5, superior al espato fluor; dando cuando se raya

con una punta de acero un polvo de color pardo oscuro. Es fusible al soplete en una bola de esmalte negro y superficie cristalina; gravedad específica 7,15 á 7,30, y cuya composicion es:

$$3\,Fe^3\,O^3, W.\,O^3 + Mn.\,O,\,W.\,O^3 = \left\{ \begin{array}{lr} \text{Tungstato ferroso.} & 79{,}92 \\ \text{——mánganoso.} & 20{,}08 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{lr} \text{O. Ferroso...} & 31{,}92 \\ \text{O. Manganoso} & 4{,}07 \\ \text{A. Tungstico.} & 64{,}01 \end{array} \right.$$

$$100{,}00 \qquad\qquad 100{,}00$$

Los análisis han acusado á veces la presencia del estaño, el titano y la cal, sin duda al estado de estagnatos y titanatos de cal, los que pueden mirarse como accidentales.

Tántalo ó Colombio.

Itrotantalita. Es una sustancia que se presenta amarilla, parda ó negra; debiendo considerarse la de cada color como una variedad distinta, fractura mate, ó poco vidriosa, granuda ó granular; dureza 5,5; gravedad especifica 5,39 á 5,88. La variedad negra es infusible al soplete; la amarilla decrepita débilmente aclarando su color: aquella se ha hallado cristalizada en pequeños prismas ó agujas indeterminables, ó en pequeños nódulos diseminados en la roca feldspática de Ytterby; esta solamente en pequeñas masas sin forma regular, constituyendo venas muy delgadas en la misma roca.

Los análisis no han podido todavía, por su falta de constancia, traducirse en fórmulas, pero dicen que el mineral en cuestion es un tungstato y tantalato de itria, cal, óxido férrico y uránico.

Tantalita. Es un mineral negruzco y á veces negro intenso; lustre metaloide; fractura desigual y concóïdea; forma cristalina difícil ó por mejor decir imposible de determinar; dureza media entre el vidrio y el cuarzo; peso específico muy variable entre 5,60 y 7,35.

La composicion es muy variable tambien segun que los análisis se han practicado sobre ejemplares procedentes de Suecia ó de los Estados Unidos; lo que parece probar

*

hay por lo menos dos especies diferentes; tal vez tres. Sin embargo, parece ser

$$Fe^2 O,^3 Ta.^2 O^3 + Mn. O, Ta.^2 O^3 = \left\{\begin{array}{lr} \text{Tantalato ferroso.} & 54,19 \\ \text{——— manganoso.} & 44,81 \\ \hline & 100,00 \end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{lr} \text{O. ferroso} \ldots & 15,06 \\ \text{O. manganoso} & 6,69 \\ \text{A. Tungstico.} & 78,25 \\ \hline & 100,00 \end{array}\right.$$

Se asegura haber hallado ejemplares muy curiosos de esta y la especie anterior (*Itrotantalita*), en las inmediaciones de Buitrago.

Manganeso. La especie mineralógica que hasta ahora se ha encontrado en la provincla de Madrid (término del Escorial, camino de Peguerinos) es la

Pirolusita; manganeso oxidado metaloide; peróxido de manganeso, que con estos nombres y algunos otros mas se denomina por los mineralogistas.

Se presenta unas veces en masas terrosas; otras en cristales como agujas que forman masas baccilares; otras arriñonadas ó en estalácticas; lustre unas veces nulo y otras algo metálico; color gris negruzco ó enteramente negro, y azulado cuando se encuentra en fibras ó agujas; dureza de 2 á 2,5, próximamente la misma del yeso, y gravedad específica de 4,82 á 4,94. Tiñe el vidrio del borax de un color violado mediante la accion de la llama del soplete.

En su estado de pureza se compone de,

$$Mn. O^2 = \left\{\begin{array}{lr} \text{Manganeso} \ldots\ldots & 63,28 \\ \text{Oxígeno} \ldots\ldots\ldots & 36,72 \\ \hline & 100,00 \end{array}\right.$$

El análisis verificado sobre ejemplares de distintas localidades manifiestan la presencia de cortísimas cantidades de barita, óxidos de hierro, agua, &c., que pueden mirarse como accidentales.

La importancia de la *manganesa* ó peróxido de manganeso en las artes industriales es bien conocida. Baste re-

cordar que es la base de los elementos que se emplean en el blanqueo de las telas, masa del papel, &c.

Es muy probable que se encuentre además de en el indicado en otros muchos puntos de la cordillera de Guadarrama.

Arsénico. El principal punto donde se encuentra este metal es el término de Bustarviejo. La especie mineralógica es la

Pirita arsenical ó mispikel, que allí forma potentes filones.

Es una sustancia de aspecto metálico, color blanco como la plata, á veces un poco amarillento; estructura desigual y granuda; dureza 5,5, dando chispas con el eslabon y un olor aliáceo carasterístico; peso específico 6,12.

Al soplete se funde, dando un boton de hierro atraible al iman, despues de haber dado abundante cantidad de vapores blancos de arsénico reconocible por el olor indicado.

Su cristalizacion es en formas derivadas del prisma romboidal recto.

Su composicion es,

$Fe.\ S^2 + Fe.\ As^2 =$	Sulfuro de hierro...	36,81	=	Hierro...	34,36
	Arseniuro de hierro.	63,19		Azufre...	19,63
				Arsénico.	46,01
		100,00			100,00

Las *piritas arsenicales* de Bustarviejo contienen accidentalmente cantidades notables de plata, y aun de oro en algunas ocasiones, como diremos mas adelante. En otros puntos tienen antimonio como en Miraflores de la Sierra.

Por lo demás el *arsénico* es de muy pocas aplicaciones industriales y médicas, y aun se puede decir muy bien con un célebre químico, que mas valiera el que no existiera en la naturaleza.

Antimonio. Prescindiendo del que acabamos de citar y del que existe en algunas especies de plata, de que despues se hablará, como especie exclusiva hallamos en Madrid la *estibina* ó *sulfuro de antimonio* en diversos puntos, pero principalmente en los términos de Horcajuelo, Montejo de la Sierra, Aceveda, Buitrago, Horcajo, &c.

La *estibina* que forma la parte esencial de gran número de filones en las localidades indicadas, es un mineral de aspecto metálico; de color gris azulado; cristalizable en prismas romboidales, pero que generalmente se ofrece en masas fibrosas ó laminares y tambien compactas. Su dureza está representada por 2, siendo rayado hasta por la cal carbonatada; su gravedad específica 4,62; fusible á la simple aplicacion de la llama de una vela, desprendiendo vapores sulfurosos, y composicion

$$Sb.\,S^3 = \begin{cases} \text{Antimonio} \ldots\ldots & 57{,}35 \\ \text{Azufre} \ldots\ldots\ldots & 42{,}65 \end{cases}$$

$$100{,}00$$

Accidentalmente tambien suele contener la *estibina* de los lugares indicados notable cantidad de plata.

El principal uso del *antimonio* es para formar con el plomo la aleacion de que se hacen los caractéres de imprenta. Tambien tiene bastantes aplicaciones en la medicina.

Zinc. El mineral de *zinc*, que se encuentra en la provincia de Madrid en diversos puntos de la cordillera, ya tantas veces citada, en el sulfuro ó

Blenda, que acompaña en diversos filones á la galena y hierro piritoso.

Es una sustancia de color variable, desde el amarillento hasta el de chocolate ó negro; estructura laminar ó granuda; forma concrecionada ó cristalina dentro del sistema regular; dureza 3,5, medio entre la cal fosfatada y la carbonatada; su polvo es gris, y su peso específico 4,16.

Es infusible al soplete, desprendiendo olor de gas sulfuroso, y recubriéndose el carbon sobre que se opera de un polvo blanco de óxido de *zinc*.

Composicion:

$$Zn.\,S = \begin{cases} \text{Zinc} \ldots\ldots\ldots & 67{,}02 \\ \text{Azufre} \ldots\ldots & 32{,}92 \end{cases}$$

$$100{,}00$$

Tambien presenta la *blenda* en su composicion algu-

nos cuerpos accidentales, como son el hierro, la plata, el cadmio, &c.

El *zinc*, que puede extraerse lo mismo de la *blenda* que de la calamina, es un metal que hoy ha reemplazado al plomo en muchos de sus usos, tanto en el estado metálico como en sus combináciones, teniendo en el dia una inmensa importancia en la industria; empleándose igualmente en la medicina.

Cadmio. En un filon de blenda que se halla en el término del Cuadron, cerca de Lozoyuela, una legua corta á la izquierda de la carretera de Francia, se encuentra accidentalmente el *cadmio*, de modo que puede considerarse como *blenda cadmífera*; ofreciendo los mismos caractéres que hemos expuesto hace poco; y solo añadiremos que el *sulfuro de cadmio* se manifiesta con unas manchas de color amarillo naranjado, sin que su cantidad pase del dos á tres por ciento respecto á la del sulfuro de zinc.

Hierro. Las especies de este metal que se hallan en la provincia son:

Hierro espático; siderosa. Sustancia de un color blanco amarillento ó rojizo, que á veces llega hasta el color de chocolate; cristalizable en un romboedro obtuso y sus derivados, muy frecuentemente lenticular y amorfa; dureza media entre la caliza espática y el aragonito; gravedad específica de 3 á 3,38; soluble en los ácidos con efervescencia lenta; tomando á la llama del soplete un color azulado semejante al del hierro oligisto, siendo entonces atraible al iman.

Composicion:

$Fe. O^2, CO^2$ =	Oxido ferroso.	65,23	=	Hierro...	50,73
	A. carbónico..	34,77		Oxígeno..	39,79
				Carbono.	9,48
		100,00			100,00

Este es el hierro espático químicamente puro, del que se halla distante el que se encuentra en la naturaleza, en el cual cierta cantidad de hierro es reemplazado por la cal, la magnesia y el manganeso, y aun por otro óxido de

hierro á mayor grado de oxidacion. Para comprobarlo hé aquí el análisis de un ejemplar en un prisma hexaedro, procedente de Inglaterra, verificado por Beudant:

Acido carbónico........	38,72
Oxido ferroso..........	59,97
Oxido manganoso........	0,39
Cal....................	0,92
	100,00

El análisis de la siderosa laminar de Bogota, verificado por Berthier, es:

Acido carbónico........	38,70
Oxido ferroso..........	53,00
Oxido manganoso........	0,80
Magnesia...............	4,50
Cal....................	1,00

En la provincia de Madrid no hay masas ni criaderos potentes de esta sustancia. Solamente sirve de ganga á diferentes filones en los terrenos de Horcajuelo, Montejo y términos inmediatos.

Hierro oligisto, especular, micáceo, hematítico, &c. Mineral de color acerado y lustre metálico unas veces, y otras lapídeo y de color rojo; polvo rojo mas ó menos oscuro, ligeramente atraible al imán, y á veces nada; cristalizable en el sistema romboédrico; dureza 5,5 entre la cal fosfatada y el cuarzo; gravedad específica de 5,24 á 5,50.

Su composicion cuando puro es:

$Fe.^2\ O^3 = \begin{cases} \text{Hierro.......} & 70,00 \\ \text{Oxígeno......} & 30,00 \end{cases}$

100,00

Las dos variedades que de este mineral ofrece la naturaleza son:

1.ª El llamado *hierro micáceo* ó *especular*, brillante, es-

tructura en láminas, no teniendo aplicacion á la industria.

Y 2.ª El llamado *hematítico* ó *piedra hematitis*, de aspecto lapídeo, color rojo de sangre, afectando formas arriñonadas y estructura radiada, el cual se emplea para la fundicion del hierro, para el bruñido de otros metales, &c.

Una y otra variedad abundan en diferentes puntos de la cordillera, principalmente hácia el orígen del Jarama y sitios inmediatos.

HIERRO MAGNÉTICO; PIEDRA IMAN. Mineral de color gris de hierro oscuro ó negruzco, en masas amorfas de estructura granuda unas veces, y otras cristalizado en el sistema cúbico, polvo negro, dureza 5,5 media entre el cuarzo y el espato fluor, y gravedad específica 5,09.

Es fuertemente atraible por el imán; muchas veces es él mismo susceptible de atraer las limaduras de hierro, y algunos ejemplares presentan los polos magnéticos perfectamente marcados.

Su composicion cuando puro es:

$$\text{Fe. O, Fe.}^2\ \text{O}^3 = \left\{\begin{array}{lr}\text{Oxido férrico...} & 68{,}96\\ \text{Oxido ferroso..} & 31{,}04\\ \hline & 100{,}00\end{array}\right\} = \left\{\begin{array}{lr}\text{Hierro.....} & 71{,}785\\ \text{Oxígeno.} & 28{,}215\\ \hline & 100{,}000\end{array}\right.$$

Esta especie del hierro es la mas rica de cuantas se dedican á la extraccion de este metal, y se encuentra con bastante frecuencia en Guadarrama; hallándose buenos imanes en el terreno del Escorial, á unos tres kilómetros hácia el P. de la poblacion. En la biblioteca del célebre monasterio conservan una hermosa muestra de dicho punto, que está polarizada y sostiene tres á cuatro arrobas de peso.

HIERRO ARCILLOSO; HIERRO OXIDADO HIDRATADO, &c. Mineral que presenta distintos aspectos: unas veces su masa se halla compuesta de granos independientes y aglutinados; otras es terroso, color rojo amarillento, rogizo oscuro y aun pardo; dureza y peso específico muy variable, este

de 3, á 3,40, produciendo por la accion del soplete una escoria negruzca, generalmente atraible al imán.

Su composicion parece ser:

$$2\ Fe.^2\ O^3 + HO = \left\{ \begin{array}{lr} \text{Oxido férrico......} & 92{,}04 \\ \text{Agua............} & 7{,}96 \\ \hline & 100{,}00 \end{array} \right.$$

Los análisis sin embargo no dan nunca semejante pureza; así es que en el verificado por Beudant sobre un ejemplar terroso, ha obtenido:

Oxido férrico...............	79,3
Oxido rojo de manganesa.....	4,0
Agua......................	13,7
Ganga.....................	2,6

El análisis del mineral de Berry, verificado por Vauquelin, ha dado:

Oxido férrico...............	70,0
Agua......................	13,0
Arcilla....................	16,0

Este mineral, muy apreciado por los fundidores de hierro para mezclarlo con el que anteriormente hemos mencionado, se halla frecuentemente en la cordillera, en aquella parte formada por las rocas silurianas, que como ya hemos dicho, corren desde la Puebla de la Mujermuerta hasta Torrelaguna; pero no se saca de él partido alguno.

Hierro piritoso; pirita de hierro, &c. Tres son las especies mineralógicas que se conocen con el nombre de *piritas de hierro:* la *pirita comun*, la *pirita magnética*, y la *sperkisa* ó *pirita radiada.*

La primera es una sustancia de color amarillo pálido, que no se descompone por la accion de la atmósfera y cristaliza en el sistema cúbico. Su lustre es metálico, su dureza considerable, dando chispas con el eslabon, y

además un olor sulfuroso; polvo verde negruzco; peso específico de 5.

Composicion:

$$Fe.\ S^2 = \begin{cases} \text{Hierro} \ldots\ldots & 46,66 \\ \text{Azufre} \ldots\ldots & 53,34 \end{cases}$$

$$100,00$$

Esta especie, que abunda mucho en la provincia de Madrid, tanto diseminada en las rocas (gneis, granitos, &c.) como en los filones, suele contener accidentalmente cierta cantidad de arsénico, y en otras localidades de plata y oro. (Tarragona, Cáceres.)

La *pirita magnética* ó *Laberkisa*, es un mineral de aspecto metálico, color amarillo de bronce; atraible al iman, cristalizable en prismas hexagonales regulares, estructura granuda ó formada de pequeñas láminas, dureza inferior á la de la anterior, puesto que está representada por 4, y gravedad específica de 4,63 á 4,66.

Composicion:

$$Fe.\ S^2 + 6\ Fe.\ S. = \begin{cases} Fe.\ S^2 = 18,51 \\ 6\,Fe.\ S. = 81,49 \end{cases} = \begin{cases} \text{Azufre} \ldots & 39,50 \\ \text{Hierro} \ldots & 60,50 \end{cases}$$

$$100,00 \qquad 100,00$$

La *pirita radiada* ó *Sperkisa* es de un color blanco amarillento ó amarillo verdoso claro, con lustre metálico; presentándose frecuentemente en masas redondeadas ó bolas que rotas ofrecen una estructura radiada, viéndose á la superficie esterior los vértices de los cristales, derivados del prisma romboidal recto; dureza media entre el feldspato y el cuarzo, y peso específico 4,70 á 4,84.

Su composicion es exactamente igual á la de la pirita comun.

Estas dos especies, la magnética y la radiada, son muy

comunes en las pizarras del terreno siluriano, que ya hemos indicado donde existe.

Las piritas de hierro de todas especies tienen poca aplicacion industrial. Solamente en algunos países se emplean para la estraccion de cierta cantidad del azufre que contienen, y tambien como fundentes en el beneficio del cobre.

Cobre. En la provincia de Madrid se han hallado hasta ahora cuatro especies de este metal; el *cobre piritoso*, que es el mas abundante, aunque nunca mucho; el *cobre rojo* y los carbonatos *azul y verde*.

Cobre piritoso; pirita de cobre; chalcopirita, &c. Mineral con brillo metálico, color amarillo de laton, un poco verdoso, á veces irisado á la superficie, unas veces en masas amorfas y estructura desigual y concoidea, y otras cristalizado en tetraedros simples ó modificados en los ángulos, algunas afectando la forma arriñonada; dureza 3,05 media entre la cal carbonatada y la fosfatada; peso específico de 4,16, dando los caractéres del *cobre* y el hierro en sus disoluciones.

Composicion:

$$\text{Fe. S}+\text{Cu. S.}=\left\{\begin{array}{l}\text{Fe. S.}=47{,}71\\ \text{Cu. S.}=52{,}29\end{array}\right\}=\left\{\begin{array}{lr}\text{Cobre.}\dots\dots & 34{,}33\\ \text{Hierro.}\dots\dots & 30{,}55\\ \text{Azufre.}\dots\dots & 34{,}52\end{array}\right.$$

$$100{,}00 \qquad\qquad 100{,}00$$

Esta especie se halla en diversos puntos de la provincia, pero principalmente en los términos de Colmenar Viejo, en varios filones potentes con ganga de espato fluor.

Cobre rojo; cobre oxidulado. Sustancia de color rojo cochinilla y aspecto metálico; el color de su polvo es rojo intenso; fractura desigual y concoidea, lustre considerable; dureza 3,5, próxima á la especie anterior; gravedad específica 5,99. Soluble en el ácido nítrico con efervescencia, y su disolucion da las reacciones del *cobre*.

Composicion:

$$Cu.^2\ O = \begin{cases} \text{Cobre} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & 79{,}82 \\ \text{Oxígeno} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & 20{,}18 \end{cases}$$

100,00

Cobre verde; cobre malaquita; verde montaña. Sustancia de aspecto no metálico con un hermoso color verde esmeralda; lustre vítreo unas veces, otras sedoso y otras diamantino; dureza 2,5; peso específico 3,5; soluble en los ácidos con grande efervescencia, dando las disoluciones los caractéres del *cobre*.

Composicion:

$$2\,Cu.\,O, C.\,O^2 + H.\,O = \begin{cases} \text{Carbonato de cobre.} & 92{,}52 \\ \text{Agua} \ldots\ldots\ldots\ldots & 7{,}48 \end{cases} \text{Cobre. } 47{,}23$$

100,00

Esta especie y la que sigue son el resultado de la accion de la atmósfera y otros agentes sobre el *cobre rojo*, y una y otra se hallan en diversos puntos, pero principalmente en los términos de Colmenarejo, el Cuadron y Galapagar, aunque no en cantidades notables.

Cobre azul; azurita. Mineral de color azul hermoso; cristalizable en prismas oblícuos romboidales; dureza media entre la caliza y la cal fluatada; peso específico 3 á 3,83; soluble en los ácidos con efervescencia, dando despues la disolucion los caractéres del *cobre*.

Composicion:

$$2\,Cu.\,O, C.\,O^2 + Cu.\,O, H.\,O = \begin{cases} \text{O. cuprico} \ldots & 64{,}17 \\ \text{A. carbónico.} & 29{,}74 \\ \text{Agua} \ldots\ldots & 6{,}09 \end{cases} \text{Cobre. } 47{,}93$$

100,00

Plata. Como especie de este metal solo podemos citar la

Plata roja ó rosicler, que se encuentra en los términos de Horcajuelo, Montejo y la Aceveda, y es muy posible se halle tambien en otros muchos puntos.

La *plata roja* tiene en general aspecto metálico y color rojo; frágil y polvo rojo oscuro; cristalizable en el sistema romboédrico obtuso; dureza inferior á la de la cal carbonatada, y gravedad específica de 5,72 á 5,84.

Composicion:

$3\,Ag.\,S + Sb.^2\,S^3 =$	Plata................	58,93
	Antimonio...........	23,51
	Azufre....	17,50
		100,00

Plomo. La especie única que tenemos que recordar es la

Galena, alcohol ó sulfuro de plomo, que es una sustancia de aspecto metálico; color gris y brillo muy considerable, estructura laminar ó granuda mas ó menos fina, cristalizable en el sistema cúbico y fraccionable en fragmentos de la misma forma, dureza 2,6, inferior á la de la caliza carbonatada, peso específico 7,56; fusible al soplete en un grano de plomo y desprendiendo gas sulfuroso.

Composicion:

$Pb.\,S =$	Plomo.............	86,61
	Azufre............	13,39
		100,00

Accidentalmente puede contener otras sustancias como el antimonio, el hierro, la plata, el oro, &c. en mayor ó menor cantidad, pero estas merecen una mencion separada.

La provincia de Madrid ofrece en muchos puntos la *Galena* bastante pura, especialmente en Gargantilla junto á Buitrago, Torrelaguna, la Cabrera, Colmenar del Arroyo, Cervera, Guadalix, &c.

Minerales argentíferos y auríferos. Llámanse así aquellos que solo presentan los metales preciosos como accidentales; y de estos merecen principalmente recordarse las galenas argentíferas de Gargantilla, Cervera, Colmenar Viejo, Buitrago, Cenicientos, &c.; las galenas antimoniales de Miraflores de la Sierra (mina Indiana); las estibinas argentíferas de Montejo y Horcajuelo y las piritas arsenicales de Bustarviejo.

Los ejemplares de este último punto han ofrecido en algunas ocasiones cantidades apreciables de oro.

Las gangas de los criaderos de la provincia, además de la cal carbonatada y el cuarzo ya estudiados, son las dos siguientes:

Barita; baritina; espato pesado. Sustancia lapídea de color blanco amarillento ó rojizo; cristalizable en sólidos derivados de un prisma recto romboidal; dureza 3,5, media entre la cal carbonatada y la sulfatada; peso específico entre 4,30 y 4,56.

Composicion:

$Ba. O, S. O^3 =$	Barita..........	65,70
	A. sulfúrico.......	34,30
		100,00

La *barita sulfatada* no tiene uso alguno, como no sea para mezclarla con el carbonato de plomo y sofisticar el albayalde que corre en el comercio.

Espato fluor; cal fluatada; fluorina. - Mineral de aspecto no metálico, colores vivos y variados; cristalizable en el sistema cúbico; dureza de 4 á 4,5, poco superior á la de la cal carbonatada; peso específico de 3,10 á 3,20, y vertiendo sobre su polvo ácido sulfúrico desprende un gas incoloro muy corrosivo susceptible de atacar el vidrio.

Composicion :

Ca. Fl.=	Cal...........	51,50
	Fluor.........	48,50
		100,00

El único uso industrial que tiene el *espato fluor* es para el grabado del vidrio.